

Propuesta un modelo unificado para el desarrollo de software en las PYMES de Costa Rica ¹

Mario Alberto Naranjo M.²

Resumen

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES), necesitan una propuesta de un modelo unificado para el desarrollo de software en Costa Rica, con el objetivo de poder mejorar y hacer más eficientes sus labores, de acuerdo con las nuevas exigencias comerciales internas y externas que las rodean. El modelo unificado de desarrollo de software pretende ser el inicio de un conjunto de funcionalidades compartidas entre la gran variedad de PYMES en el país, con lo que, al desarrollar software, se puedan unificar criterios, y así hacer más comprensible y sencillo el negocio de estas desde el punto de vista informático.

¹ Artículo basado en el trabajo final de graduación presentado en ULACIT.

² Licenciado en Informática con Énfasis en Desarrollo de Software de ULACIT. Actualmente es analista-programador en la Unidad de Desarrollo de Sistemas de la Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos R.L. Correo electrónico: mnaranjo@dospinos.com

Descriptores

Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES)/Modelo Unificado/Métrica

Abstract

The small and medium size companies known as PYMES in Costa Rica, need an invention of a Software Development Unified Model, with the objective of being efficient and able to improve their work based on the new internal commercial demands such as the external that surround them. The Development Unified Model pretends to be the beginning of a set of shared functionalities between the great variety of PYMES in the country, looking for the same criteria in the software development and in this way make the business comprehensibly and simply for these companies from its point of view.

Key Words

Small and Medium Size Companies/Unified Model/Metrics

I. Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) y el desarrollo de software

El sector de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) se ha transformado en un centro de atención fundamental en Costa Rica, debido, en buena medida, a su incongruente situación: es extremadamente importante en la generación de empleos y a la vez se

encuentra al margen de las actividades más dinámicas de la economía y evolución tecnológica.

La suposición tratada sugiere que uno de los mayores obstáculos que impide el desarrollo de las PYMES no es su tamaño, ni los canales de abastecimiento o de comercialización, sino el hecho de actuar aisladas en el proceso productivo. Es decir, en el contexto de la globalización, liberalización financiera y cambio tecnológico, las PYMES no pueden sobrevivir en forma aislada, sino que necesitan un ambiente de colaboración.

Es a partir de la necesidad de la evolución tecnológica que se desea buscar surge buscar la integración de procesos administrativos, financieros y productivos a través de un modelo unificado para el desarrollo de software, el cual debe ser diseñado de acuerdo con la necesidad informática de estas, mediante herramientas propias o la implementación de una capa intermedia configurada sobre productos, teniendo una estructura de información homogénea, sin alterar los procesos de negocio establecidos y resolviendo así la problemática que plantea el afrontar una integración compleja.

El modelo unificado para el desarrollo de software sería capaz de unificar los criterios o funciones que atañen a la función de las PYMES en su gestión de tecnología,

lo cual equivaldría a que su nivel de coherencia interna haga que un cambio producido en cualquiera de sus subsistemas de software produzca cambios en los demás subsistemas y hasta en el sistema mismo. Un modelo unificado es independiente cuando un cambio que se produce en el software, no afecta a otros que están integrados y cuando se da la optimización de modificar el sistema para lograr el alcance de los objetivos por medio de un modelo unificado. El éxito de los sistemas se da en la medida en que estos alcanzan sus objetivos (requerimientos o necesidades) que es lo que pretende el modelo unificado para el desarrollo de software.

En las PYMES se debe evaluar su contenido en cuanto a la creación del modelo unificado para el desarrollo de software para un sistema transaccional, que incluya todos los procesos de gestión como facturación y cobros, provisión de servicios, gestión, operación y mantenimiento, logística, recursos humanos, etc., con los que es necesario interrelacionarse para la visión integral tanto de los procesos e información que afectan a los clientes, como la estructura, política y gestión empresarial que ubicaría a las PYMES con una integración de sistemas. En este sentido, es necesario mantener de forma consolidada y accesible, toda la información que se dispone del entorno operativo de la empresa, lo

cual permite la unificación y seguimiento de todo el ciclo de relación a través de los sistemas de software hechos con base en el modelo.

A partir de un modelo unificado para el desarrollo de software, una premisa fundamental es que la calidad de un software está determinada, en muy buena medida, por la categoría del proceso usado para desarrollarlo y mantenerlo, donde se evalúan la madurez de los procesos de evolución del producto dentro de una organización y se den planes de mejoramiento de los procesos de desarrollo de software con base en una serie de niveles que van desde un proceso de modelado caótico, hasta un proceso disciplinado y de mejoramiento continuo, que es lo que se pretende con el modelo propuesto.

Una buena selección del proceso de ingeniería del software garantiza que el conjunto de actividades (de las PYMES) junto con las restricciones de orden entre ellas que, si se ejecutan apropiadamente, da como resultado software de alta calidad a bajo costo. Un proceso de ingeniería de software es una definición del conjunto completo de actividades necesarias para transformar los requisitos de usuario en un producto. Un proceso es una plantilla para crear proyectos, lo que incide en la realización de un

modelo unificado para el desarrollo de software.

En la actualidad, el desarrollo de software dirigido por modelos constituye una aproximación para el desarrollo de sistemas, basado en la separación entre la especificación de la funcionalidad esencial del sistema y la culminación de dicha funcionalidad usando plataformas de implementación específica. Lo que se persigue es elevar el nivel de abstracción en el desarrollo del software, dándole una mayor importancia al modelado conceptual y al papel de los modelos en el desarrollo del software actual, para conseguir así la separación entre el conocimiento del dominio y el conocimiento tecnológico, y de esta forma producir sistemas más resistentes a los cambios causados por las tecnologías emergentes, por lo que el gran conglomerado de operaciones de las PYMES se estaría asumiendo de manera centralizada y controlada, apliquen o no para su funcionamiento empresarial.

Los expertos coinciden en señalar la importancia del factor tecnológico como clave para aumentar el desarrollo y la competitividad de las compañías. Sin embargo, la incorporación de estos avances en las PYMES, aunque se considera importante, a veces, se fundamenta en un problema de costos y no se puede pretender que una microempresa implante el último avance tecnológico, sino que busque

infraestructuras más asequibles y adaptadas a su tamaño, que es lo que pretende el diseño del modelo de unificado para el desarrollo de software. Lo que interesa no es cual plataforma de desarrollo se utilice, sino que apliquen el modelo, y puedan conseguir el resultado de tener en las PYMES una fuente de crecimiento competitivo y de toma de decisiones.

La estructuración de un buen modelo de desarrollo traería consigo los atributos de un buen software, que reflejan su comportamiento durante la ejecución, en la estructura y organización, que involucra a las siguientes características:

- ❖ **Mantenimiento:** El software debe escribirse de manera tal que pueda evolucionar para cumplir con las necesidades de cambio de los clientes.
- ❖ **Confiabilidad:** La confiabilidad del software tiene un gran número de características incluyendo la fiabilidad, seguridad y protección.
- ❖ **Eficiencia:** El software no debe hacer que se malgasten los recursos del sistema.
- ❖ **Uso:** El software debe ser fácil de utilizar, sin esfuerzo adicional por el usuario para quien está diseñado.

Por tanto, el modelo unificado de desarrollo de software ofrece las bases para construir una teoría común en cuanto al desarrollo de software en las PYMES en Costa Rica. La elaboración de modelos puede constituir una metodología formal según la cual se pueden expresar los conocimientos sobre el sistema por desarrollar. Además, el proceso de construcción del modelo, por sí mismo, obliga a los interesados a tener un alto conocimiento de cuáles son los parámetros claves que influyen en el comportamiento del sistema software y cómo se relacionan entre sí, constituyendo lazos de retroalimentación.

El modelo unificado de desarrollo de software para las PYMES permitiría:

- ❖ **Acceso al lenguaje de programación más apropiado para resolver los requerimientos de cada una de las PYMES.**
- ❖ **Creación de un entorno de multidesarrollo que permita reducir las dependencias tecnológicas en cuanto a lenguajes de programación (reafirmación del punto anterior).**
- ❖ **Un mercado tecnológico de desarrollo de software para las PYMES, más transparente en cuanto a fondo y estructura.**

- ❖ Aprovechamiento de cada lenguaje de programación en sus fortalezas, al tener un modelo unificado de desarrollo ya establecido.
- ❖ Mayores oportunidades, mayor disponibilidad de productos y servicios de desarrollo de software en el mercado, lo que genera mayor competencia por satisfacer al cliente, y precios más bajos para el desarrollo de software para las PYMES.

En la actualidad, el desarrollo de aplicaciones no solo implica el proceso normal de análisis, diseño, desarrollo, prueba y puesta en producción, sino también una fidelidad a un modelo de desarrollo, hecho en firme y con posibilidades de mantenimiento permanente, que garantice la perdurabilidad del desarrollo en cuestión, que con un modelo de desarrollo unificado se podrá lograr. Para las empresas que como las PYMES son potenciales clientes, es imperante conocer y evaluar el modelo que propone o está utilizando la empresa de desarrollo, ya que es sobre este modelo que se deberán establecer las ventajas competitivas del software para las PYMES.

II. Investigación

Al investigar a las empresas de desarrollo de software del país, en cuanto al desarrollo de software

para PYMES, se obtuvo el siguiente resultado:

- ❖ La mayoría de las empresas de desarrollo de software están orientadas a dar servicio en el área de medicina, ERP, banca y finanzas, manufactura, herramientas automáticas para migración de software desde y hacia distintas plataformas y software especializado para desarrollo en nuevas arquitecturas, entre otros.
- ❖ Las herramientas de análisis que utilizan en su gran mayoría las empresas de desarrollo de software, son herramientas que en el mercado son muy actuales:
 - Herramientas Case
 - Herramientas 4GL

Para la creación de modelos de desarrollo de software, se sabe que estas tienen que girar en torno a las necesidades y expectativas de las empresas (PYMES), pero al haber herramientas de modelado en el mercado, es más sencillo aplicarlas para la consecución de un buen modelo. Entre estos modelos se pueden citar los siguientes, que algunas empresas de desarrollo utilizan:

2.1 El Desarrollo de software dirigido por modelos

Constituye una aproximación para el desarrollo de sistemas software, basada en la separación entre la especificación de la funcionalidad esencial del sistema, y la implementación de dicha funcionalidad usando plataformas específicas.

Rational Unified Process (RUP)

Se divide en cuatro fases el desarrollo del software con sus diferentes objetivos:

Inicio: Se busca determinar la visión del proyecto.

Elaboración: Se centra en determinar la arquitectura óptima.

Construcción: Su finalidad es obtener la capacidad operacional inicial.

Transmisión: El objetivo es llegar a obtener el "release" del proyecto.

Cada una de estas etapas es desarrollada mediante el ciclo de iteraciones, las cuales consisten en reproducir el ciclo de vida en cascada a menor escala. Los Objetivos de una iteración se establecen en función de la evaluación de las iteraciones precedentes.

Extreme Programing (XP)

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad, utilizadas para proyectos de corto plazo, poco equipo y cuyo plazo de entrega es urgente. La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo al usuario final, pues es uno de los requisitos para el éxito del proyecto.

La necesidad de mejora o evolución del software se logra al determinar la necesidad tanto del cliente como de la evolución de las tendencias de desarrollo, ya que ambas involucran directamente al sistema software.

Para las empresas de desarrollo de software, es importante poder desarrollar software con base en estándares y modelos de desarrollo, por cuanto aporta lo siguiente:

- ❖ Acerca el éxito.
- ❖ Crea cultura, estadísticas, historia, de las cuales se puede aprender.
- ❖ Reduce costos.
- ❖ Crea credibilidad.

2.2 Métrica de calidad de software

A su vez como valor agregado al modelo de desarrollo de software, se evalúa la Norma ISO9126 que refleja que al poder definir un modelo de desarrollo unificado de

software se puede lograr lo siguiente para el sistema:

- ❖ Funcionalidad
- ❖ Fiabilidad
- ❖ Mantenimiento
- ❖ Portabilidad
- ❖ Usabilidad
- ❖ Eficiencia

Al ser el desarrollo de software algo más que código y requerimientos por hacer, los estándares y metodologías permiten que en el mercado haya la posibilidad de escoger cuál inversión se quiere hacer y con cuál proveedor. Cuando se tiene un modelo unificado, existe la certeza de que se está trabajando con una herramienta que permite la evaluación, mejora y evolución del software. Actualmente, en Costa Rica, en cuanto a estándares y metodologías, se está comenzando, ya que se le da más atención a las funciones y no a los procesos como tales que involucra el software, lo que genera inconvenientes que deben ser resueltos con más recursos y más tiempo, que es lo que afecta a la productividad de las empresas de desarrollo de software y a las empresas como tales al adquirir el software.

III. Conclusiones y recomendaciones

Con base en todas las referencias anteriores para un modelo de desarrollo, un modelo unificado de desarrollo de software para las PYMES puede ser de la siguiente manera:

Opción relación de negocios

El poder tener identificados a los colaboradores es lo primordial de esta opción, con la cual se establecen los parámetros para la buena funcionalidad del modelo unificado de desarrollo.

Opción financiera (mantenimientos)

Aporta el control y la disponibilidad de información de las operaciones básicas de la empresa, la cual constituye el poder definir los parámetros generales de acción por relación de negocios de la Pyme, los catálogos de cuentas contables, los catálogos de asientos contables, la opción de procesos contables, dónde se efectúan los movimientos contables para su revisión y aprobación, y una opción de resultados finales de operación.

Opción financiera (cuentas por pagar)

Proporciona la gestión correcta de las cuentas por pagar, desde la identificación del cliente por medio de la relación de negocios (en este punto es importante destacar que todos los pagos en que incurra la empresa, se generarán desde aquí; por ejemplo, la planilla, CCSS, impuestos, proveedores, etc.), hasta su generación contable, con la opción de poder generar reportes por cada una de las relaciones de negocios definidas.

Opción financiera (cuentas por cobrar)

Aporta el manejo correcto de las cuentas por cobrar, desde la identificación del cliente por medio de la relación de negocios, iniciando desde el momento mismo en que se genera una venta a crédito por parte del sistema de pedidos, o hasta el ingreso de movimientos por este tipo, su aprobación y su posterior generación contable, con la opción de tener reportes por tipo de clientes, de pagos y saldos.

Opción compras

Proporciona una adecuada gestión de compras, partiendo de la identificación del proveedor por relación de negocio, hasta la caracterización misma de los

artículos que puede ofrecer el proveedor, pasando por el ingreso, revisión y aprobación de solicitudes de insumos hasta la generación a inventarios del disponible de materia prima y generación de reportes por proveedor, artículos, y solicitudes.

Opción inventarios

El manejo de las solicitudes de compras se transforma en transacciones. Esta es una de las fortalezas de esta opción, la cual genera la cuenta por pagar al proveedor, al aprobar la requisición (si es necesario). Desde esta opción se puede dar la clasificación ABC de los artículos*, existencias a pedidos, generación contable y reportes por artículos, órdenes de producción y solicitudes.

* Si aplica para la PYME.

Opción pedidos

El poder despachar los pedidos hechos por los clientes es la finalidad de esta opción, con la cual por medio de una interacción entre pedidos-inventarios y compras, se da el producto para su venta. Las órdenes de trabajo cumplen esa función. La opción de venta indica que el producto está listo para ser despachado; se da manejo de precios; devoluciones a inventarios; IVA; la aprobación de la venta; la

generación de la cuenta por cobrar al cliente, si este tiene crédito en su relación de negocios y los diferentes reportes por cliente, producto y solicitudes aprobadas.

La propuesta de un modelo unificado de desarrollo de software permitiría entender la arquitectura de procesos de una organización (en este caso las PYMES), ya que se tienen opciones y herramientas que nos permiten modelar y visualizar todos los procesos de esta. El seguimiento de los procesos de una organización tiene la capacidad de dirigir a todos los involucrados para que estén en la misma dirección. Los procesos anteriormente descritos pueden ser evaluados, medidos, mejorados y (re)diseñados. En casi todas las organizaciones las funciones están primordialmente antes que los procesos, lo que conlleva a conflictos de todo tipo que llegan a resolverse con un costo de tiempo, inversión y atención no productiva. La propuesta de un modelo unificado de desarrollo de software para PYMES en Costa Rica busca que los procesos sean el gran referente para el desarrollo funcional de las diferentes opciones operativas de estas.

IV. Referencias bibliográficas

Libros y revistas

Cohen, D. y Asín, E. (2000). *Sistemas de Información para los Negocios*. México: McGrawHill.

Cota, M. (1994). Ingeniería de Software. *Revista Soluciones Avanzadas*, N° 11, julio.

Edwards, C., Ward, J. y Bytheway, A. (1998). *Fundamentos de sistemas de información*. México: Prentice Hall.

Jacobson, I., Booch, G. y Rumbaugh, J. (2000). *El proceso unificado de desarrollo de software*. New York: Addison-Wesley.

Laudon, K. y Laudon, J. (1996). *Administración de los Sistemas de Información*. New York: Pearson Educación.

Senn, J. (1992). *Análisis y diseño de sistemas de información*. México: McGrawHill.

Sommerville, I. (1989). *Ingeniería del software*. New York: Addison-Wesley.

Páginas web

Comisión Asesora en Alta Tecnología de Costa Rica. Recuperado el 14 de febrero de 2005 de <http://www.caatec.org>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de Perú. Recuperado el 15 de febrero de

2005 de
<http://www.inei.gob.pe/>

International Organization for
Standardization. Recuperado el 15
de febrero de 2005 de
<http://www.iso.org>

Ministerio de Ciencia y Tecnología de
Costa Rica. Recuperado el 16 de
febrero de 2005 de
<http://www.micit.go.cr>

Ministerio de Comercio Exterior de
Costa Rica. Recuperado el 16 de
febrero de 2005 de
<http://www.comex.go.cr/>

Promotora del Comercio Exterior de
Costa Rica. Recuperado el 16 de
febrero de 2005 de
<http://www.procomer.com>

Sistema de Información Empresarial
Costarricense. Recuperado el 21 de
febrero de 2005 de
<http://www.pyme.go.cr>